

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 298 01 236 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 23 P 23/00
B 23 Q 39/00
B 23 Q 1/01

②1 Aktenzeichen:	298 01 236.7
②2 Anmeldetag:	27. 1. 98
④7 Eintragungstag:	19. 3. 98
④3 Bekanntmachung im Patentblatt:	30. 4. 98

DE 298 01 236 U 1

⑦3 Inhaber:
DS Technologie Werkzeugmaschinen GmbH, 41236
Mönchengladbach, DE

⑦4 Vertreter:
Rehders, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 40210 Düsseldorf

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

⑤4 Werkzeugmaschine zur spanenden Bearbeitung großer Bauteile

DE 298 01 236 U 1

27.01.98

DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS
Stresemannstr. 28

Patentanwalt
40210 Düsseldorf

European Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31

Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

26.01.1998

Meine Akte Nr. 7580b R/St

DS Technologie Werkzeugmaschinenbau GmbH

"Werkzeugmaschine zur spanenden Bearbeitung großer Bauteile"

Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine zur spanenden Bearbeitung großer Bauteile, insbesondere von Flugzeug-Integral-Bauteilen aus Aluminiumlegierungen mit großem Zerspanungsvolumen.

Diese Bauteile können Längen von 2 bis 30 m, Breiten von 2 bis 4 m und Höhen bis zu 0,5 m erreichen und werden mit einem Zerspanungsgrad von über 90 % bearbeitet. Hierzu ist eine möglichst große Zerspanungsleistung der Bearbeitungswerkzeuge erforderlich, die dazu noch mit großer Geschwindigkeit sowie großen Beschleunigungen und Verzögerungen verfahrbar sein sollen.

Stand der Technik bei diesen Werkzeugmaschinen ist es, über einem auf einem Maschinenbett angeordneten feststehenden Tisch zur Aufnahme von Paletten mit dem Werkstück eine Portalwerkzeugmaschine anzuordnen, deren parallelen, senkrechten Ständer auf Führungen zu beiden Seiten des Maschinenbetts verfahrbar sind und an einem Querbalken bis zu drei unabhängig quer verfahrbare Bearbeitungswerkzeuge tragen. Die Spindeldrehzahl der Bearbeitungswerkzeuge beträgt hierbei etwa 10.000 min^{-1} , und

.../2

27.01.98

DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS
Stresemannstr. 28

Patentanwalt
40210 Düsseldorf

European Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31

Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 2 -

die Ständer mit den Querbalken, den Werkzeugen und deren Antrieben werden beim Verfahren mit etwa 0,1 g beschleunigt. Aus diesem Grunde wirkt der Verfahrensantrieb für die Ständer gleichzeitig mit den Führungen eines jeden Ständers so zusammen, daß die bewegten Massen des Portals gleichmäßig und synchron beschleunigt und abgebremst werden.

Diese bekannte Bauweise einer Werkzeugmaschine zur spanenden Bearbeitung großer Bauteile ist aufwendig und führt wegen der großen bewegten Masse zu Schwierigkeiten, der Beschleunigung und Abbremsung des Antriebs genau zu folgen. Die eingeschränkte Geschwindigkeit des Werkzeugs führt zu reduzierter Zerspanleistung.

Diese Nachteile werden auch nicht durch die aus der DE 44 02 846 A1 bekannte Werkzeugmaschine vermieden, die einen verfahrbaren Ständer mit einem Ausleger aufweist, auf dem ein in mehreren Achsen bewegbares Bearbeitungswerkzeug mit seinen Antrieben verfahrbar ist, wobei sich der Ausleger auf Führungen eines zusätzlichen, als Gitterstruktur ausgebildeten, von Stützen getragenen Querträgers abstützt, um auf diese Weise aus der Auslegerwerkzeugmaschine eine Portalwerkzeugmaschine zu erstellen.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Werkzeugmaschine zur spanenden Bearbeitung großer Bauteile so zu verbessern, daß bei einfachem Aufbau und Verringerung der zu bewegenden Massen eine genaue Führung bei großen Beschleunigungen und Verzögerungen

.../3

27 01 98

DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS
Stresemannstr. 28

Patentanwalt
40210 Düsseldorf

European Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31

Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 3 -

erreicht wird, um dadurch die Zerspanungsleistung und die Bearbeitungsgenauigkeit zu vergrößern. Zusätzlich sollen die Spanabfuhr verbessert, der Werkstückwechsel beschleunigt und die Beanspruchungen durch unterschiedliche thermische Dehnungen vermindert werden.

Ausgehend von dieser Problemstellung wird bei einer Werkzeugmaschine der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, daß sie wenigstens einen auf einem Maschinenbett auf Führungen verfahrbaren Ständer, an dem wenigstens ein in mehreren Achsen bewegbarer Bearbeitungskopf mit seinen Antrieben angeordnet ist, aufweist, benachbart zu dem Maschinenbett eine Stützstruktur mit wenigstens einer Führung für das obere Ende des Ständers angeordnet ist, wenigstens ein mit den Führungen des Maschinenbetts und der Stützstruktur synchron zusammenwirkender Verfahrentrieb für den Ständer und wenigstens ein in wenigstens einer Öffnung der portalartigen Stützstruktur angeordneter, aus einer im wesentlichen senkrechten Werkstückbearbeitungsstellung in eine im wesentlichen waagerechte Werkstückwechseleinrichtung klappbarer Aufspanntisch vorgesehen ist. Die Stützstruktur kann als senkrechte Betonstruktur großer Steifigkeit mit wenigstens einer Öffnung für wenigstens einen Aufspanntisch ausgebildet sein, die eine sichere Führung für das obere Ende des Ständers gewährleistet und schwingungsdämpfend wirkt.

Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung der Werkzeugmaschine wird die Portalbauweise verlassen. Der oder die Bearbeitungsköpfe mit ihren

.../4

- 4 -

Antrieben sind verfahrbar unmittelbar am ebenfalls verfahrbaren Ständer angeordnet, der einerseits auf den Führungen des Maschinenbetts aufsteht und andererseits mit seinem oberen Ende an der Stützstruktur geführt ist. Dabei greift der Verfahrentrieb sowohl an den Führungen am Maschinenbett als auch an den Führungen an der Stützstruktur an, so daß ein Verfahren des Ständers mit großen Beschleunigungen und Verzögerungen möglich ist. Da nur der Ständer mit den daran angeordneten Werkzeugen und Antrieben zu bewegen ist, ist seine Masse gegenüber einer Werkzeugmaschine in Portalbauweise erheblich verringert, so daß sich die Beschleunigungen und Verzögerungen sowie die Verfahrensgeschwindigkeit gegenüber dem Stand der Technik noch weiter auf 0,2 bis 0,5 g erhöhen lassen und somit auch bei gleicher Genauigkeit die Zerspanungsleistung steigt, da sich auch die Spindeldrehzahl der Bearbeitungswerkzeuge auf 30.000 min^{-1} erhöhen läßt. Vorzugsweise können auch das Fundament und/oder das Maschinenbett aus Beton hergestellt und daran die Führungen justierbar befestigt sein.

Um ggf. auftretende, unterschiedliche Wärmedehnungen des Ständers gegenüber der Stützstruktur auszugleichen, die genaue Führung des oberen Endes des Ständers an der Stützstruktur jedoch zu gewährleisten, kann zwischen dem oberen Ende des Ständers und einem Schlitten auf den Führungen der Stützstruktur eine biegeeweiche, aber schubsteife Verbindung vorgesehen sein, die Höhenunterschiede zwischen dem oberen Ende des Ständers und dem Schlitten auf den Führungen der Stützstruktur durch Biegung

27.01.98

DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS
Stresemannstr. 28 40210 Düsseldorf

Patentanwalt

European Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31

Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 5 -

aufnehmen kann, dennoch aber eine sichere und genaue Führung durch den Schlitten gewährleistet.

Um eine definierte Lage des oder der Aufspanntische in der hochgeklappten Werkstückbearbeitungsstellung zu gewährleisten, können vorzugsweise für den oder die Aufspanntische in der Werkstückbearbeitungsstellung wirksame Anschläge an der Stützstruktur vorgesehen sein, wobei vorteilhafterweise an der der Klappachse entfernten, oberen Seite des bzw. der Aufspanntische zusätzliche Verriegelungen vorgesehen sein können.

Wenn zwei oder mehr Aufspanntische nebeneinander in einer Öffnung der Stützstruktur oder in mehreren Öffnungen der Stützstruktur angeordnet sind, lassen sich die einzelnen Aufspanntische wechselweise in die im wesentlichen senkrechte Werkstückbearbeitungsstellung und in die im wesentlichen waagerechte Werkstückwechselstellung klappen, so daß sich ein in der Werkstückbearbeitungsstellung befindendes Werkstück zerspanend bearbeiten läßt, während ein fertig bearbeitetes Werkstück in der im wesentlichen waagerechten Werkstückwechselstellung des Aufspanntischs gegen ein zu bearbeitendes ausgewechselt werden kann und dadurch Totzeiten vermieden werden.

Dementsprechend können für jeden Aufspanntisch Klappantriebe vorgesehen sein, die für ein wechselweises oder gemeinsames Betätigen der Aufspanntische eingerichtet sind. Bei der Betriebsart mit wechselweise in die Werkstückbearbeitungsstellung

.../6

- 6 -

und in die Werkstückwechselstellung klappbaren Aufspanntischen, dürfen die zu bearbeitenden Werkstücke nicht größer als die Aufspanntische sein. Es ist jedoch auch möglich, Werkstücke zu bearbeiten, die sich über mehrere Aufspanntische erstrecken. In diesem Fall müssen die ein solches Werkstück tragenden Aufspanntische auch gemeinsam betätigt werden, um in die Werkstückbearbeitungsstellung und in die Werkstückwechselstellung zu gelangen. Dies ist möglich, wenn beispielsweise zwei Aufspanntische nebeneinander in einer Öffnung der Stützstruktur angeordnet sind.

Sind die Aufspanntische in mehreren Öffnungen in der Stützstruktur klappbar angeordnet und erstreckt sich ein Werkstück über mehrere Aufspanntische in mehreren Öffnungen in der Stützstruktur ist die Bearbeitung eines solchen langen Werkstücks ebenfalls möglich, nur kann in diesem Fall die waagerechte Werkzeugwechselstellung nicht ausgenutzt werden, da sich ein über mehrere Aufspanntische in mehreren Öffnungen der Stützstruktur erstreckendes Werkstück nicht in die senkrechte Werkstückbearbeitungsstellung klappen ließe. In diesem Fall muß daher ein solches besonders langes Werkstück mittels eines Krans in den Raum zwischen der Stützstruktur und dem Ständer hineingehoben und an den sich in der Werkstückbearbeitungsstellung befindlichen Aufspanntischen befestigt werden.

Um eine sichere und genaue Unterstützung des zu bearbeitenden Werkstücks, das sich über mehrere Aufspanntische erstreckt, zu

.../7

27.01.98

DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS
Stresemannstr. 28Patentanwalt
40210 DüsseldorfEuropean Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 7 -

gewährleisten, ist es vorteilhaft, wenn zwischen den Aufspanntischen bei gemeinsamer Betätigung wirksame Verriegelungen angeordnet sind. Diese Verriegelungen können bei zwei nebeneinander in einer Öffnung der Stützstruktur angeordneten Aufspanntischen im Sinne einer Verringerung oder Aufhebung des Spalts zwischen benachbarten Aufspanntischen wirken, wobei in diesem Fall die Scharniere für wenigstens einen Aufspanntisch eine Axialverschiebung entsprechend der Spaltbreite bzw. dem Verschiebeweg zulassen müssen.

Vorteilhafterweise können für den Ständer zwei elektrische, gesteuert synchron laufende Verfahrensantriebe vorgesehen sein, die jeweils mit der Führung am Maschinenbett und der Führung an der Stützstruktur zusammenwirken.

Mit der senkrechten Bearbeitungsstellung des Werkstücks wird eine erheblich erleichterte Späneabfuhr erreicht, da die Späne vom Werkstück herabfallen und sich ggf. mittels der ohnehin zur Kühlung der Bearbeitungswerkzeuge verwendeten Kühlflüssigkeit vom Werkstück abspülen lassen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand einer in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels des näheren erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht teilweise im Schnitt
einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine

.../8

- 8 -

und

Fig. 2 eine Ansicht einer erfindungsgemäßen
Werkzeugmaschine von der Seite der
Aufspanntische aus.

Die in Fig. 1 dargestellte Werkzeugmaschine steht auf einem Fundament 1 aus Beton. Ein senkrechter Ständer 2 ist auf Führungen 5 eines mittels Keileinstellvorrichtungen 4 justierbaren Maschinenbetts 3 verfahrbar. Parallel zu den Führungen 5 und dem Ständer 2 ist eine portalartige Stützstruktur in Form von Säulen 11 mit einem oberen Querbalken 12 angeordnet. Ein mittels Keileinstellvorrichtungen 14 justierbarer Führungsträger 13 mit Führungen 33 ist auf dem Querbalken 12 angeordnet. Zur Führung des oberen, freien Endes des Ständers 2 dient ein damit über eine biegeeweiche, jedoch schubsteife Verbindung 16 verbundener Schlitten 15. Der Ständer 2 weist einen nicht dargestellten, mit den Führungen 5 zusammenwirkenden Verfahrantrieb sowie einen weiteren mit den Führungen 33 zusammenwirkenden Verfahrantrieb 17 am Schlitten 15 auf. Der als Getriebemotor ausgebildete Verfahrantrieb 17 wirkt in nicht im einzelnen dargestellter Weise über ein Zahnrad mit einer auf dem Führungsträger 13 angeordneten Zahnstange zusammen. Diese parallel wirkenden Verfahrantriebe können in an sich bekannter Weise als synchron gesteuerte, elektrische Antriebe ausgebildet sein, die ein schwingungsfreies Verfahren mit hoher Beschleunigung, Verzögerung und Verfahrensgeschwindigkeit des Ständers 2 gewährleisten. Es ist jedoch

.../9

27.01.98

DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS
Stresemannstr. 28

Patentanwalt
40210 Düsseldorf

European Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31

Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 9 -

auch möglich, nur einen Verfahrentrieb 17 über mechanische Getriebeelemente auf die beiden Führungen 5, 33 wirken zu lassen. Der Verfahrentrieb kann alternativ ein Linearmotor sein.

Am Ständer 2 ist ein Schlitten 8 senkrecht verfahrbar, in dem übereinander angeordnete, parallele Träger 9 für ein in alle erforderlichen Achsen beweglichen Bearbeitungskopf 10 verschiebbar geführt sind. Oberhalb des Maschinenbetts 3 und der Führungen 5 ist beiderseits des Ständers 2 eine Teleskopabdeckung 7 angeordnet, die diese Bereiche vor Verunreinigungen durch herabfallende Späne schützt. In einem Graben zwischen dem Maschinenbett 3 und der portalartigen Stützstruktur 11 ist ein Späneförderer 6 angeordnet, der die sich dort ansammelnden Späne abtransportiert.

Mehrere Ständer 2 können nebeneinander entlang der Stützstruktur 11, 12 auf den Führungen 5 verfahrbar angeordnet sein, um sehr große Werkstücke 34 gleichzeitig an verschiedenen Orten bearbeiten zu können.

Am Bearbeitungskopf 10 ist ein Bearbeitungswerkzeug, z. B. ein Fräskopf mit seinem Antrieb angeordnet. Die Drehzahl des Fräskopfes kann 10.000 bis 30.000 min⁻¹ betragen, um eine möglichst hohe Zerspanungsleistung zu erzielen. Der Bearbeitungskopf 10 ist mehrachsrig beweglich am Ständer 2 angeordnet.

.../10

27.01.98

DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS
Stresemannstr. 28Patentanwalt
40210 DüsseldorfEuropean Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 10 -

Die durch die Säulen 11 und den Querbalken 12 gebildete, portalartige Stützstruktur ergibt eine Öffnung 32, in der im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei klappbare Aufspanntische 18 nebeneinander angeordnet sind. Im Bereich zwischen den Säulen 11 sind Scharnierträger 19, die mittels Keileinstellvorrichtungen 21 gegenüber dem Betonfundament 1 justierbar sind, angeordnet. Mittels Scharnieren 20 zwischen den Scharnierträgern 19 und den Aufspanntischen 18 lassen sich die Aufspanntische 18, angetrieben durch einen Klappantrieb in Form von parallelen Hydraulik-Kolben-Zylinder-Einheiten 25, wahlweise gleichzeitig oder wechselweise in eine senkrechte Werkstückbearbeitungsstellung und in eine waagerechte Werkstückwechselstellung bringen. Ein Werkstück 34 ist an den Aufspanntischen 18 gestrichelt angedeutet. An der von den Scharnieren 20 entfernten Parallelseite der Aufspanntische 18 sind mehrere Anschlagnasen 22 befestigt, die in der senkrechten Stellung an einem, eine Verriegelung bildenden Anschlag 23 am Querbalken 12 anliegen und in der waagerechten Stellung des Aufspanntischs 18 auf einem Auflager 26 aufliegen. Im Bereich der Scharniere 20 befindet sich eine Anschlagkante 24 an den Scharnierträgern 19, die zusammen mit der als Anschlag wirkenden Verriegelung 23 die genaue Lage der Aufspanntische 18 mit Bezug auf den Ständer 2 definieren, so daß ein etwaig vorhandenes Spiel in den Scharnieren 20 keinen Einfluß auf die Lage der Aufspanntische 18 hat. Die Verriegelung 23 ist mit der Steuerung der Aufspanntische 18 gekoppelt und wird automatisch in der hochgeklappten Werkstückbearbeitungsstellung wirksam.

.../11

27.01.98

DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS
Stresemannstr. 28

Patentanwalt
40210 Düsseldorf

European Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31

Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 11 -

Um eine genaue Auflage eines sich über zwei Aufspanntische 18 erstreckenden Werkstücks 34 zu gewährleisten, sind zwischen benachbarten Aufspanntischen 18 Verriegelungen 27 vorgesehen, die so ausgebildet sind, daß sie bei Betätigung einen Aufspanntisch 18 gegen den anderen unter Verkleinerung oder Aufhebung des Spalts 35 zwischen diesen Aufspanntischen 18 ziehen und verriegeln. Zu diesem Zweck sind die Scharniere 20 eines Aufspanntisches 18 so ausgebildet, daß sie eine Verschiebung der Aufspanntische 18 gegeneinander zulassen.

Während bei der Bearbeitung von Werkstücken 34, die sich jeweils nur über einen Aufspanntisch 18 erstrecken, eine wechselweise Betätigung der Aufspanntische 18 zwischen der im wesentlichen senkrechten Werkstückbearbeitungsstellung und der im wesentlichen waagerechten Werkstückwechselstellung möglich ist, so daß während der Bearbeitung eines Werkstücks 34 ein anderes, fertig bearbeitetes Werkstück 34 gegen ein zu bearbeitendes Werkstück ausgetauscht werden kann, müssen die Aufspanntische 18 für die Bearbeitung und das Auf- bzw. Abspannen eines sich über beide Aufspanntische 18 erstreckenden Werkstücks 34 gleichzeitig und gemeinsam hoch- und heruntergeklappt werden.

Dadurch ergeben sich zwar längere Stillstandszeiten während des Werkstückwechsels, jedoch läßt sich die erfindungsgemäße Werkzeugmaschine für die Bearbeitung sehr großer und langer Bauteile benutzen.

.../12



DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS Patentanwalt
Stresemannstr. 28 40210 Düsseldorf

European Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31

Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 12 -

Das Maschinenbett 3 mit den Führungen 5 und die Stützstruktur 11, 12 mit dem Führungsträger 13 lassen sich sehr lang ausbilden, um Werkstücke mit einer Länge von 2 bis 30 m, einer Breite von 2 bis 4 m und einer Dicke von bis zu 0,5 m bearbeiten zu können. Durch die senkrechte Anordnung des Werkstücks 34 ist die Späneabfuhr erheblich erleichtert, da die Späne bereits durch die Schwerkraft nach unten fallen und sich aus durch die Bearbeitung hergestellten Hohlräumen mittels der zur Kühlung des Bearbeitungswerkzeugs erforderlichen Kühlflüssigkeit leicht herauspülen lassen. Mehrere Ständer 2 lassen sich auf dem Maschinenbett 3 anordnen, um besonders lange Werkstücke 34 an mehreren Stellen gleichzeitig bearbeiten zu können.

Bei einer Länge des Maschinenbetts 3 von bis zu 30 m sind nur zwei an den Enden des Querbalkens 12 angeordnete Säulen 11 nicht ausreichend, und es müssen weitere Säulen 11, gleichmäßig über die Länge des Querbalkens 12 verteilt, vorgesehen sein. In diesem Fall werden durch die Stützstruktur 11, 12 mehrere Öffnungen 32 gebildet, in denen jeweils ein oder zwei klappbare Aufspanntische 18 angeordnet sein können. Wird in diesem Fall ein sich über die gesamte Länge des Maschinenbetts 3 erstreckendes Werkstück 34 bearbeitet, läßt sich dieses nicht mehr bei in die Werkstückwechselstellung heruntergeklappten Aufspanntischen 18 an diesen Aufspanntischen 18 befestigen, da die nicht dargestellten Zwischensäulen 11 ein Hochklappen in die Werkstückbearbeitungsstellung verhindern. In diesem Fall muß daher ein solches langes Werkstück 34 mittels eines Krans in den Raum

.../13

270198

- 13 -

zwischen dem Ständer 2 und der Stützstruktur 11, 12 gehoben werden und an den hochgeklappten Aufspanntischen 18 befestigt werden. Obwohl der Aufwand für den Werkstückwechsel in diesem Fall verhältnismäßig hoch ist, ist mit der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine der wichtige Vorteil verbunden, daß sich auch ganz besonders lange Werkstücke bearbeiten lassen.

Die erfindungsgemäße Werkzeugmaschine ist von einem Gehäuse 29 umgeben, das zur thermischen Isolierung und zum Schutz vor den bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung herumgewirbelten Spänen dient. Um auch in der heruntergeklappten Stellung eines Aufspanntisches 18 in diesem Bereich einen Abschluß des Gehäuses 29 zu gewährleisten, kann ein Rollltor 28 vor diesen Bereich der Öffnung 32 in der Stützstruktur 11, 12 gefahren werden.

Zur erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine gehört in üblicher Weise ein Werkzeugmagazin 30 mit Werkzeugwechsler und eine Bedienungstafel 31.

27.01.98

DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS
Stresemannstr. 28

Patentanwalt
40210 Düsseldorf

European Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31

Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 14 -

26.01.1998

Meine Akte Nr. 7580b R/St

DS Technologie Werkzeugmaschinenbau GmbH

S c h u t z a n s p r ü c h e

1. Werkzeugmaschine zur spanenden Bearbeitung großer Bauteile, insbesondere von Flugzeug-Integral-Bauteilen aus Aluminiumlegierungen mit großem Zerspanungsvolumen, mit
 - wenigstens einem auf einem Maschinenbett (3) auf Führungen (5) verfahrbaren Ständer (2), an dem
 - wenigstens ein in mehreren Achsen bewegbarer Bearbeitungskopf (10) mit seinen Antrieben angeordnet ist,
 - einer portalartigen Stützstruktur (11, 12) mit Führungen (33) für das obere Ende des Ständers (2),
 - wenigstens einem mit den Führungen (5, 33) des Maschinenbetts (3) und der Stützstruktur (11, 12) synchron zusammenwirkenden Verfahrentrieb (17) für den Ständer (2) und
 - wenigstens einem in wenigstens einer Öffnung (32) der portalartigen Stützstruktur (11, 12) angeordneten, aus einer im wesentlichen senkrechten Werkstückbearbeitungsstellung in eine im wesentlichen waagerechte Werkstückwechselstellung klappbaren Aufspanntisch (18).

.../15

27.01.98

DIPL-ING. JOCHEN REHDERS
Stresemannstr. 28

Patentanwalt
40210 Düsseldorf

European Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31

Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 15 -

2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch eine biegeeweiche und schubsteife Verbindung (16) zwischen dem oberen Ende des Ständers (2) und einem Schlitten (15) auf den Führungen (33) der Stützstruktur (11, 12).
3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet** durch zwei elektrische, gesteuert synchron laufende Verfahrentriebe (17) für den Ständer (2).
4. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützstruktur (11, 12) und/oder das Fundament und/oder das Maschinenbett (3) aus Beton hergestellt ist.
5. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungen (33) für den Ständer (2) auf der Oberkante der Stützstruktur (11, 12) angeordnet sind.
6. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet** durch in der Werkstückbearbeitungsstellung wirksame Anschläge (23, 24) für den oder die Aufspanntische (18).
7. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß Verriegelungen (23) zwischen der Stützstruktur (11, 12) und dem oder den Aufspanntischen (18) vorgesehen sind.

.../16

27.01.98

DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS
Stresemannstr. 28

Patentanwalt
40210 Düsseldorf

European Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31

Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 16 -

8. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens zwei Aufspanntische (18) nebeneinander in einer Öffnung (32) der Stützstruktur (11, 12) angeordnet sind.
9. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützstruktur (11, 12) mehrere Öffnungen (32) aufweist und in jeder Öffnung (32) wenigstens ein klappbarer Aufspanntisch (18) angeordnet ist.
10. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufspanntisch (18) einen Klappantrieb (25) aufweist und die Klappantriebe (25) für ein wechselweises oder gemeinsames Betätigen der Aufspanntische (18) eingerichtet sind.
11. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **gekennzeichnet durch** bei gemeinsamer Betätigung wirksame Verriegelungen (27) zwischen den Aufspanntischen (18).
12. Werkzeugmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verriegelungen (27) zwischen den Aufspanntischen (18) im Sinne einer Verringerung oder Aufhebung des Spalts (35) zwischen benachbarten Aufspanntischen (18) wirken und die Scharniere (20) wenigstens eines Aufspanntischs (18) eine Axialverschiebung zulassen.

.../17

27.01.93

DIPL.-ING. JOCHEN REHDERS Patentanwalt
Stresemannstr. 28 40210 Düsseldorf

European Patent Attorney
Tel. 02 11 - 36 35 31

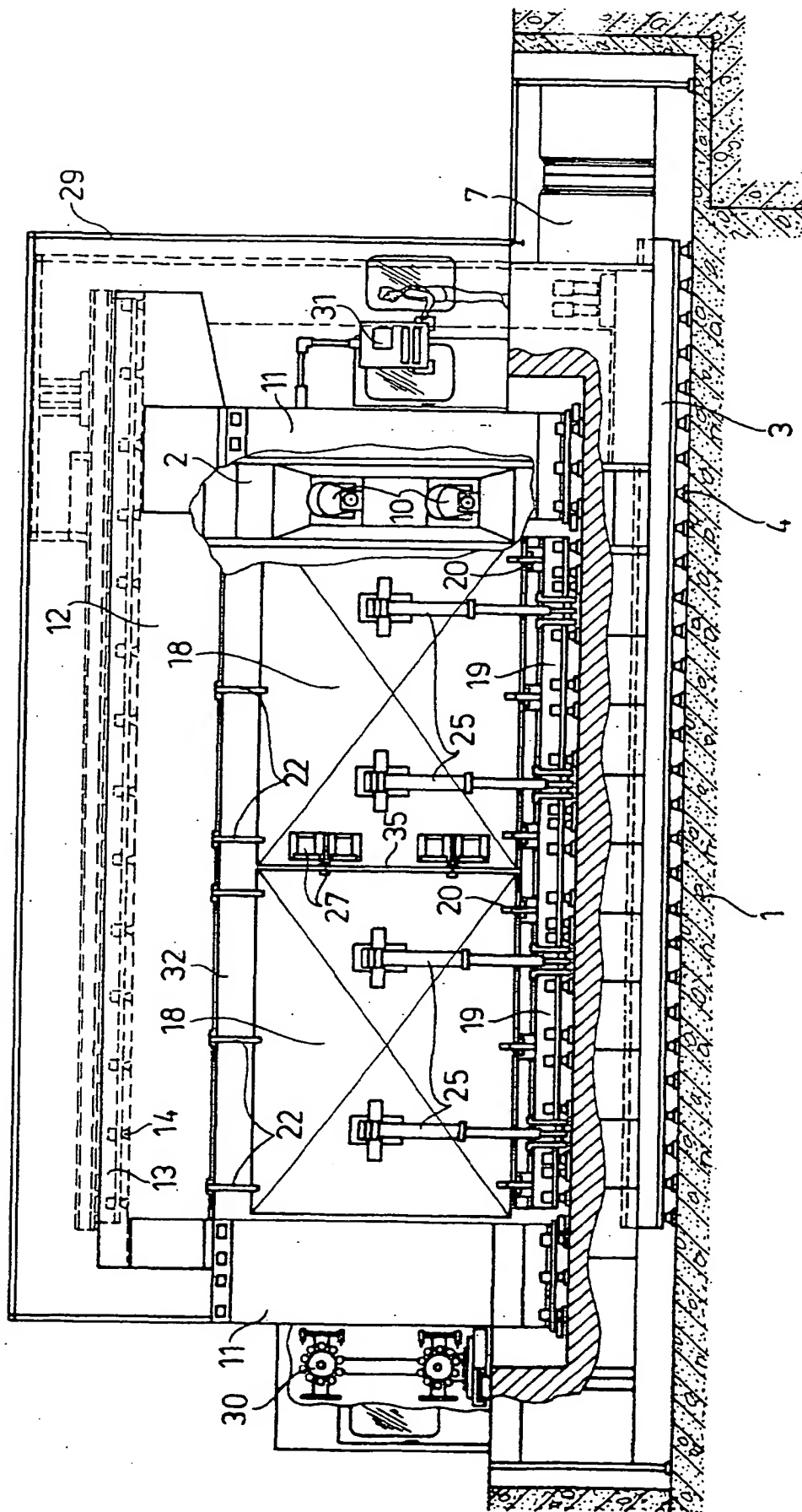
Ing. dipl. ENSPM Paris
Fax 02 11 - 36 51 41

- 17 -

13. Werkzeugmaschine nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch an den Öffnungen (32) der Stützstruktur (11, 12) angeordnete, diese bei heruntergeklappten Aufspanntischen (18) verschließende Rolltore (28).

08.02.98

Fig. 2



1 2 3